

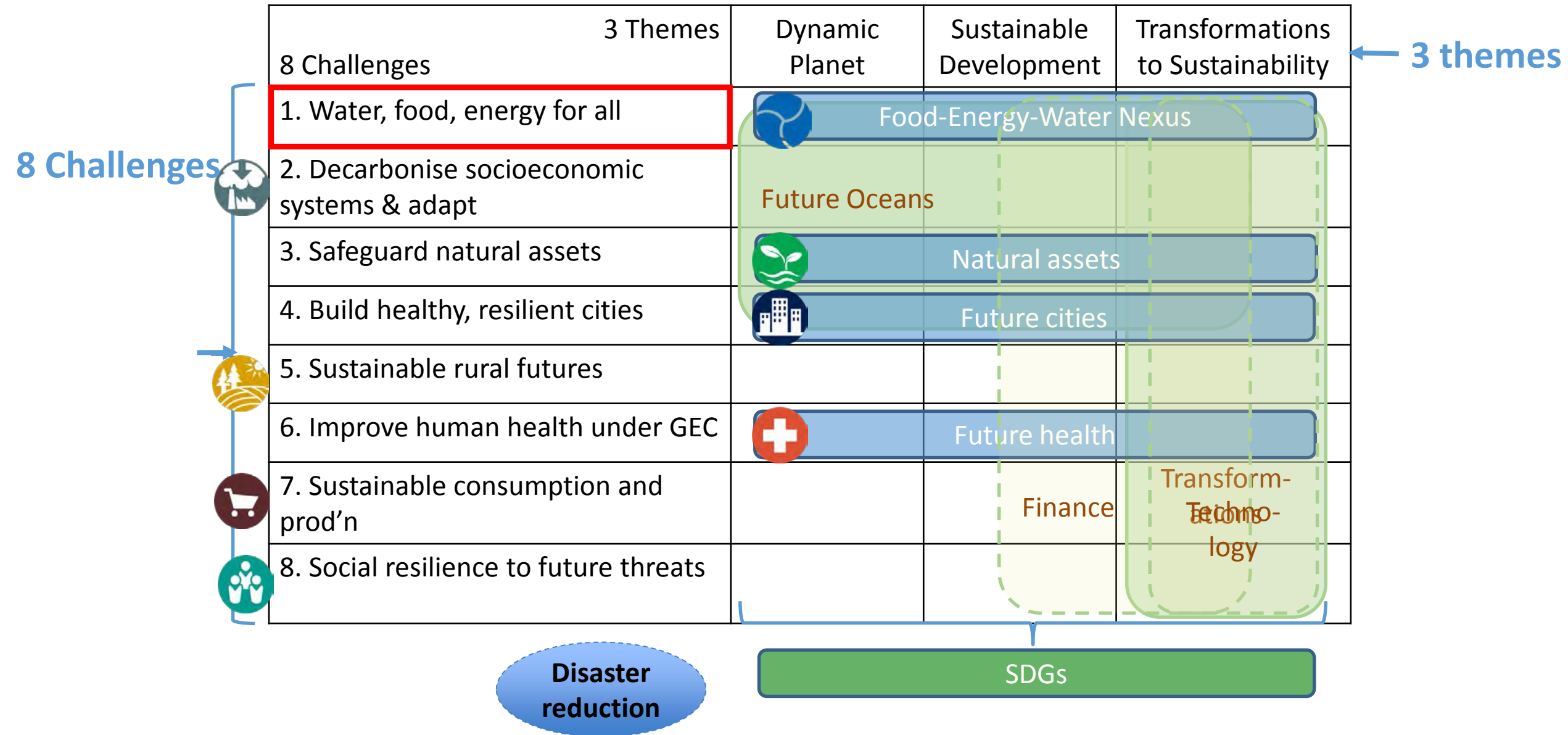
日本学術会議公開シンポジウム「地球環境変化研究の転換期における人間的側面研究(HD)の強化と推進に向けて」
July 3, 2017, Japan

Water-Energy-Food NEXUS KAN

-水・エネルギー・食料研究ネットワークの 現状と展望-

谷口真人
総合地球環境学研究所

Knowledge Action Network (KAN)



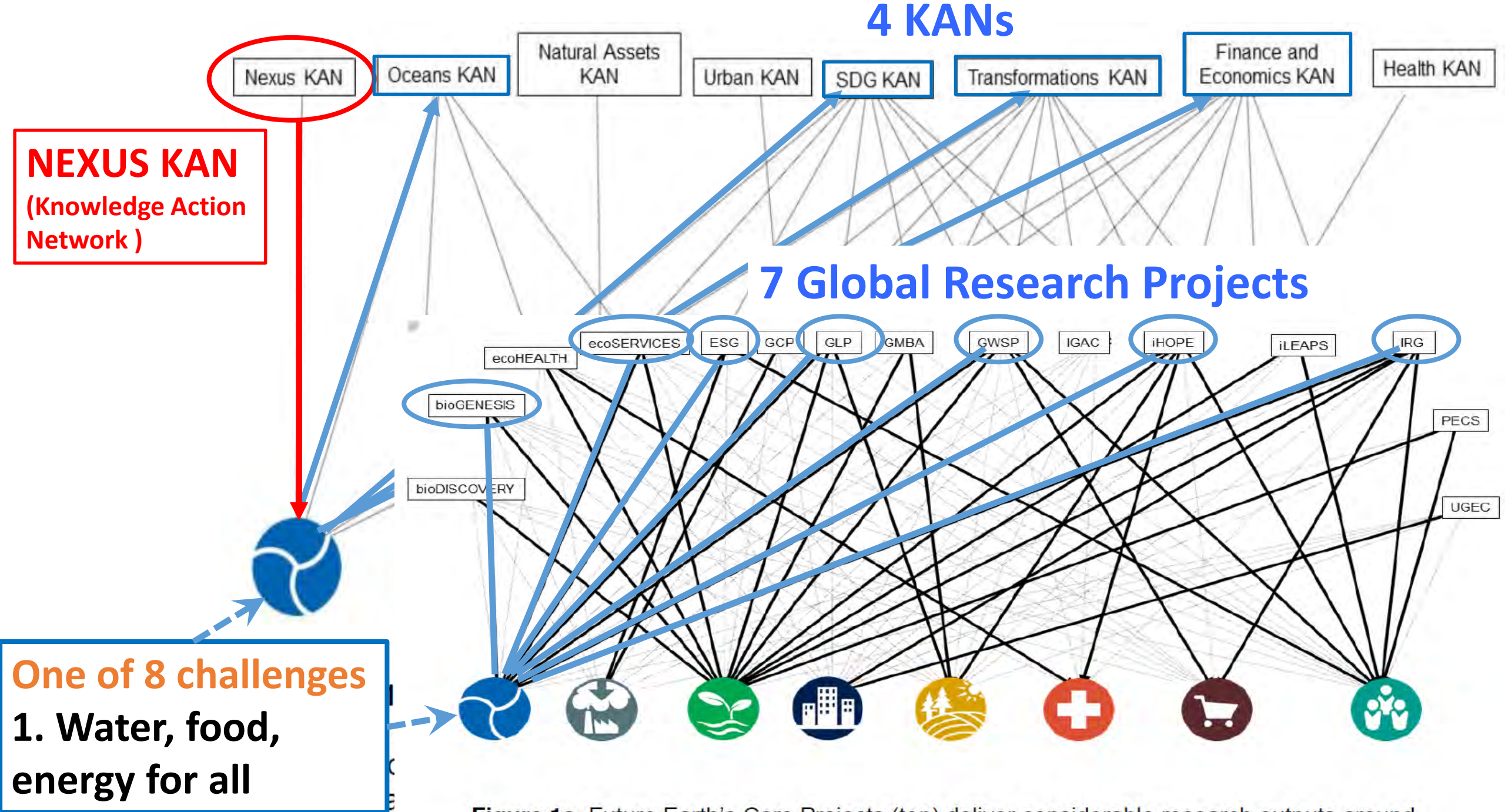


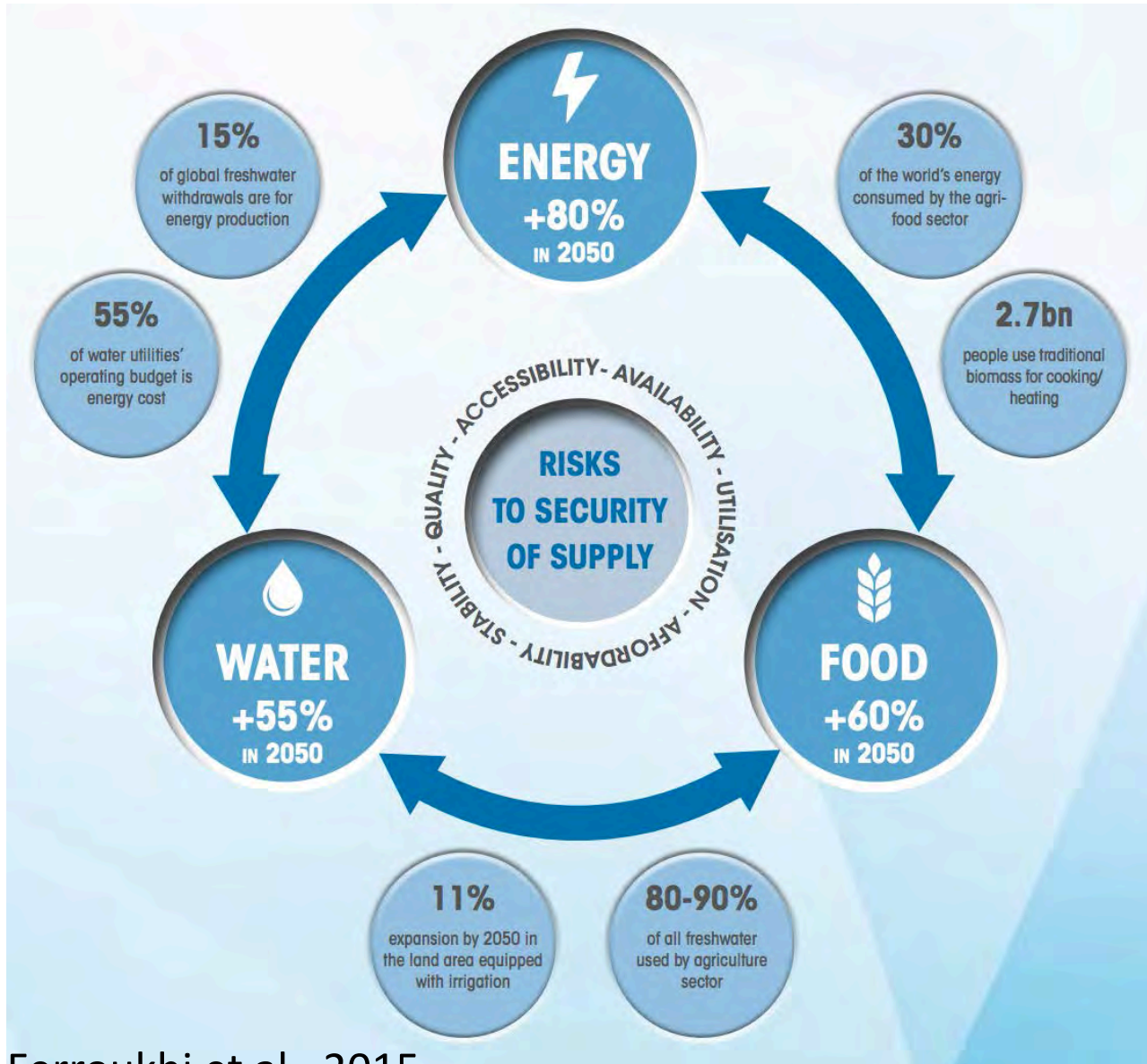
Figure 1a. Future Earth's Core Projects (top) deliver considerable research outputs around the eight challenges to global sustainability (bottom) as described in our vision. Here, we

Nexus KANの現状

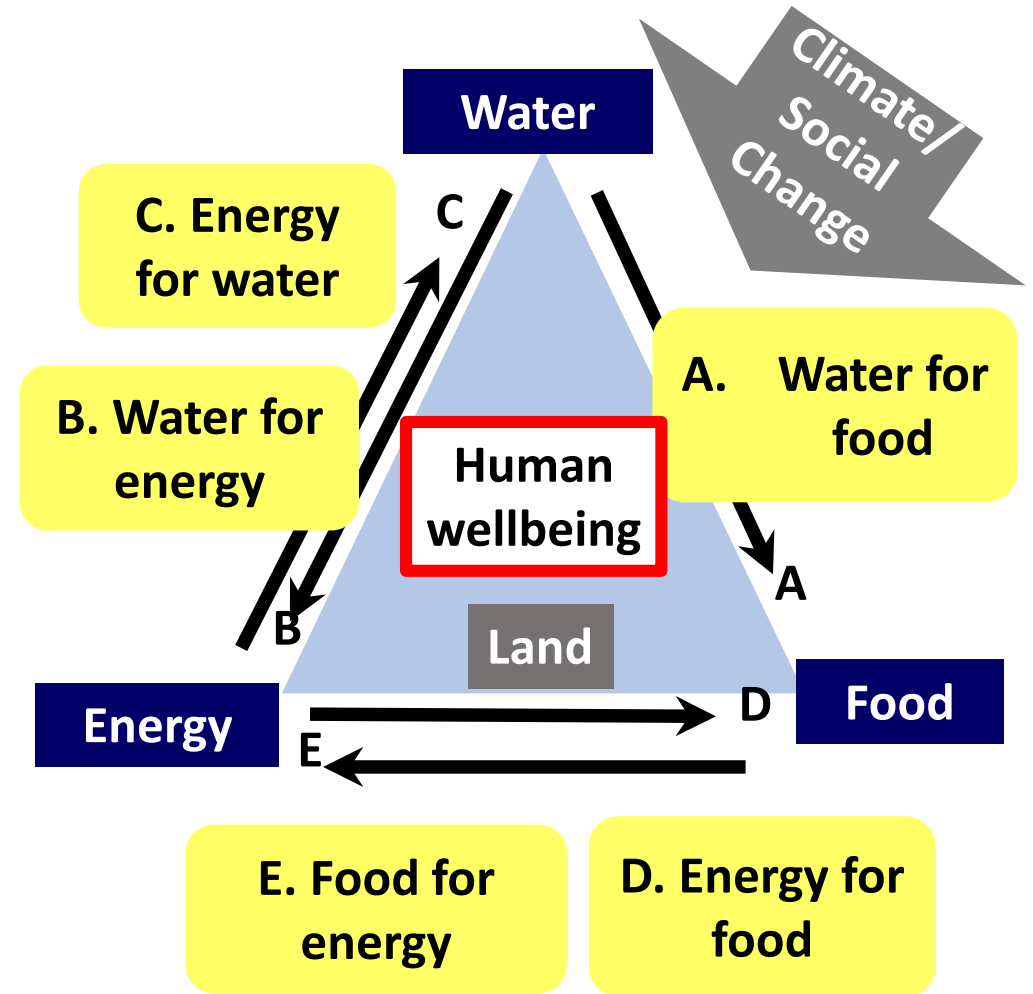
Table 1. Knowledge-Action Network statuses and targets 2016-2018

Knowledge-Action Network	Current status	2016-2018 targets
Water-Energy-Food Nexus	• Formed initial development team, including members from the Core Projects, Science Committee and external partners • Launched discussions on the initial streams of activity • Will Launch Belmont Urban Nexus call (expected Q4 2016)	• By Q2 2017, will complete the scoping process for the initial activity streams and will submit science and engagement plan to the Governing Council • By Q3 2017, will receive funding for a series of research proposals on the Nexus in the urban context from the Belmont Forum • By Q4 2018, will publish reflections from the scoping process

水・エネルギー・食料 ネクサス

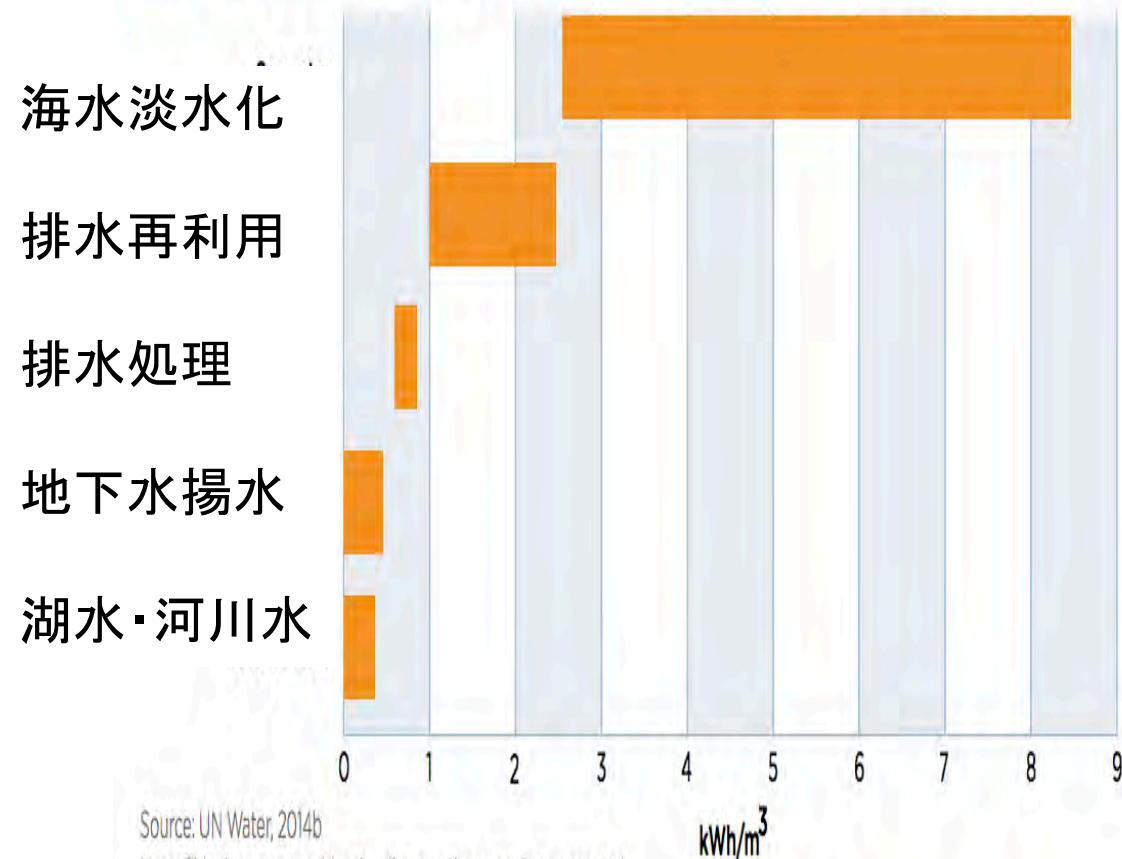


Ferroukhi et al., 2015



水生産のためのエネルギー消費 (C: Energy for water)

Figure 1.5 Amount of energy required to provide 1 m³ of water safe for human consumption from various water sources



Source: UN Water, 2014b

Note: This does not consider the distance the water is transported

kWh/m³

IRENA, 2015

エネルギー生産のための水消費 (D: Water for Energy)

生産効率

(1kgの水によるエネルギー生産)

- 小水力発電(別府)
0.0164 kcal/kg-water
- 温泉排水熱(別府)
16.3 kcal/kg-water
- シェールガス(カナダ)
66,000 kcal/kg-water

環境への負荷

(仮説)

生態系への影響



温度上昇・水質悪化

生態系への影響

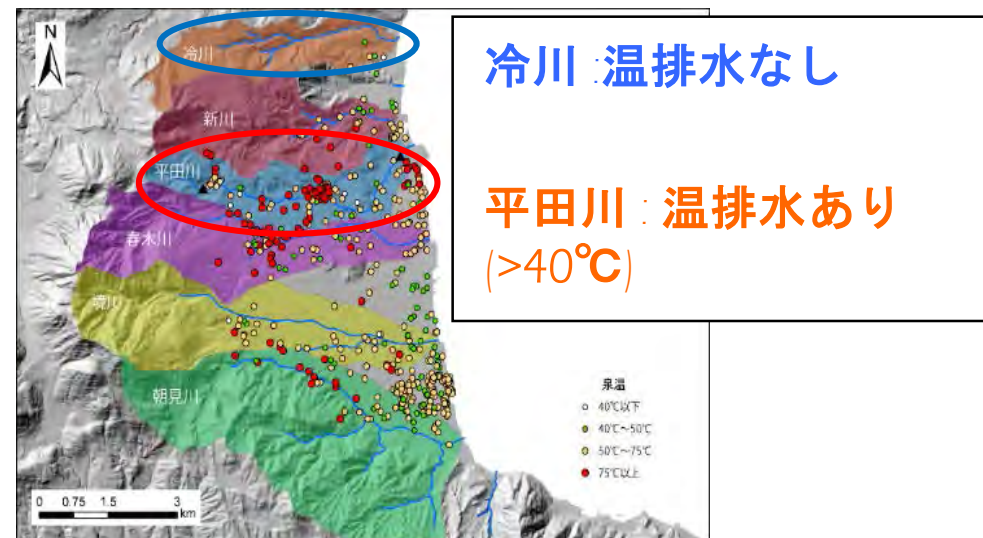
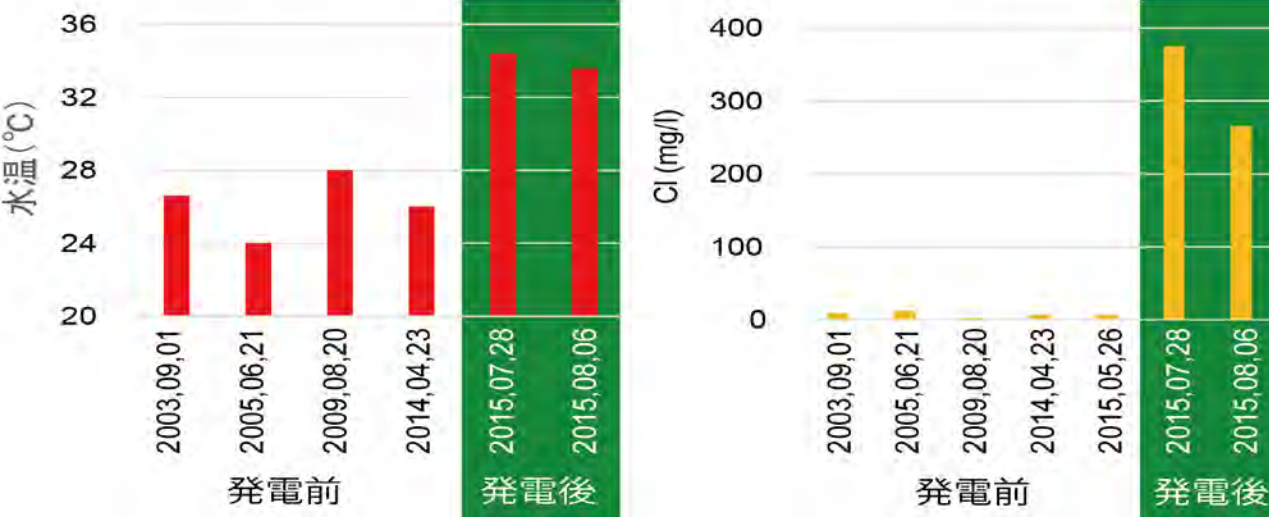


水質悪化・生態系への影響・温室効果ガス

経済

環境

排水混入前後の春木川の水温とCl濃度の変化



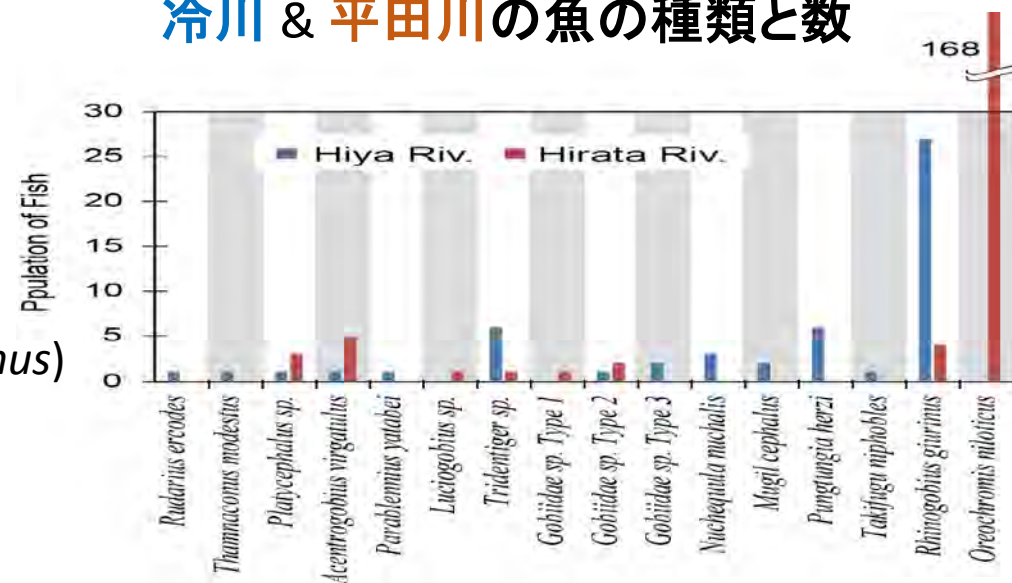
冷川 & 平田川の魚の種類と数

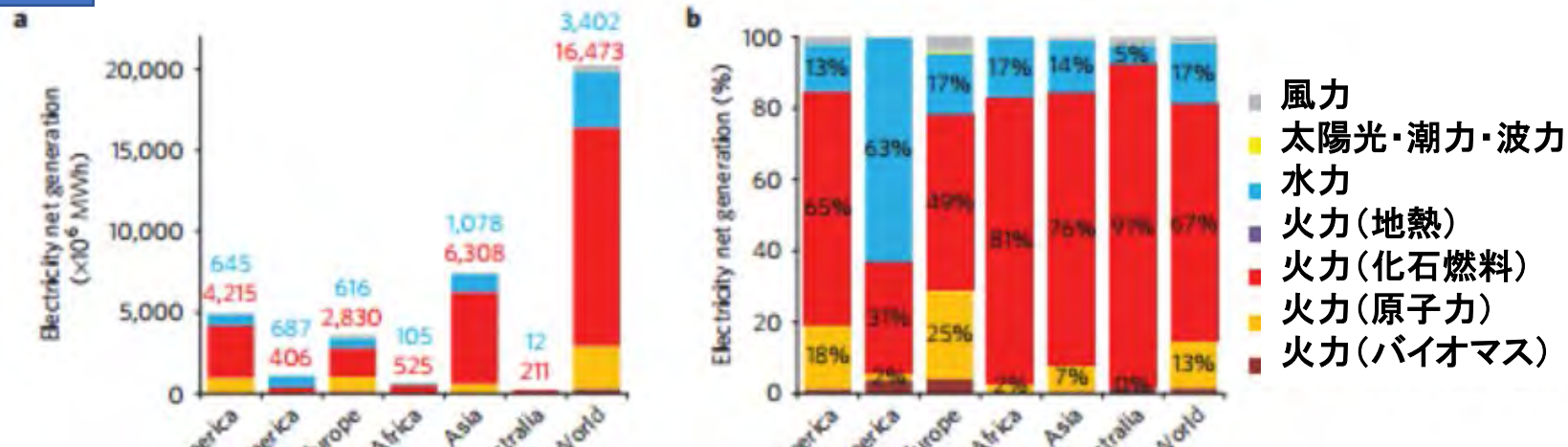
冷川

Barcheek Goby
(*Rhinogobius giurinus*)

平田川

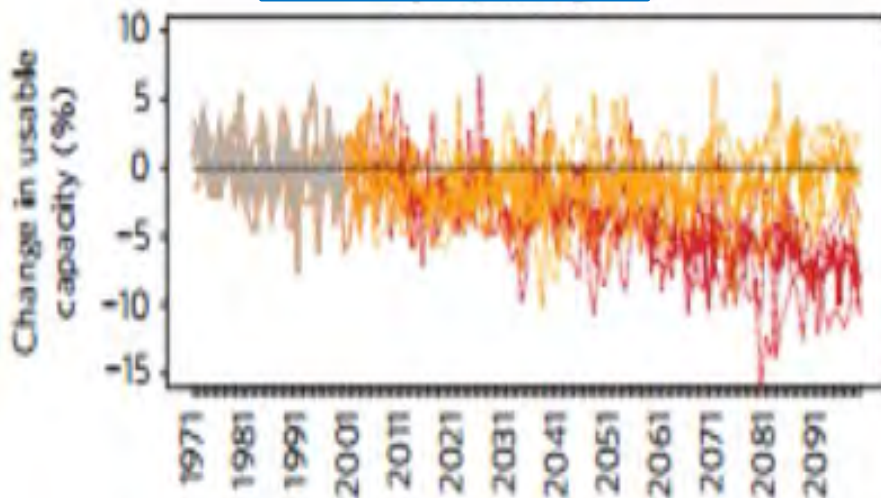
Nile Tilapia
(*Oreochromis niloticus*)



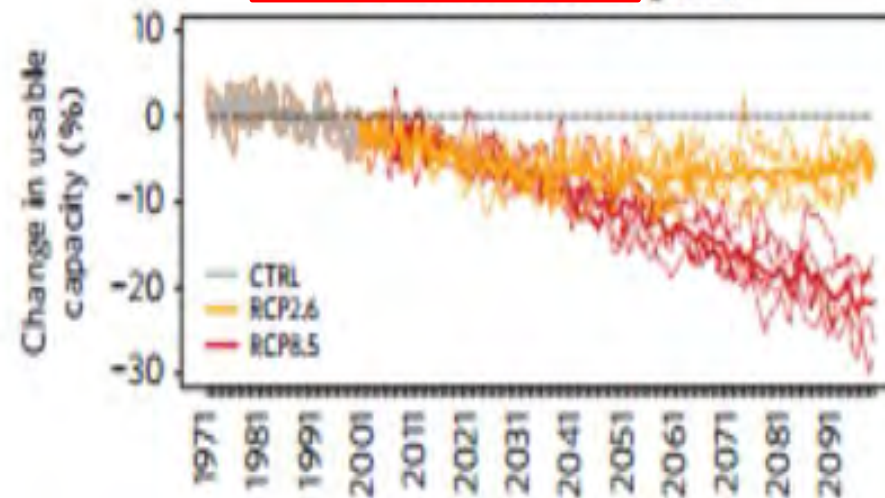


温暖化の影響は降水量変動による水力発電への影響より、水温上昇による火力発電の冷却効果減の方が大きい。

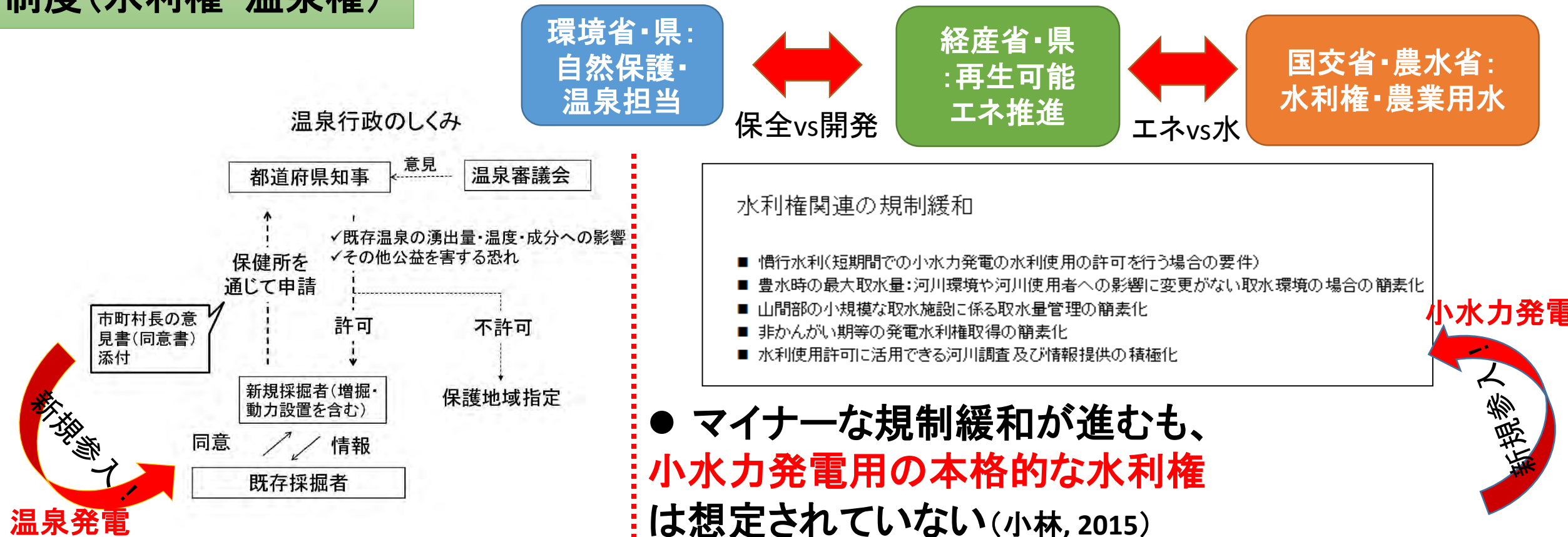
水力発電への影響



火力発電への影響 (global)



ナショナル⇔ローカル間、省庁間の権限分断→**ネクサスに対応したガバナンス・統合**が必要



- **発電用途**を想定していない温泉掘削許可制度(遠藤, 2013)→新規の温泉発電は、特段の問題がない限り許可

社会

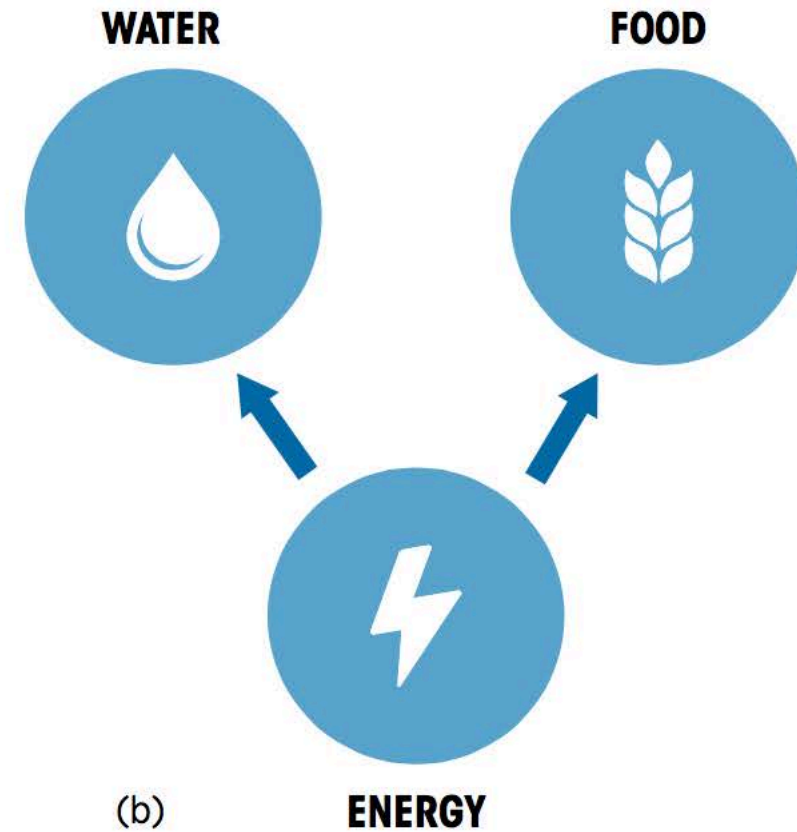
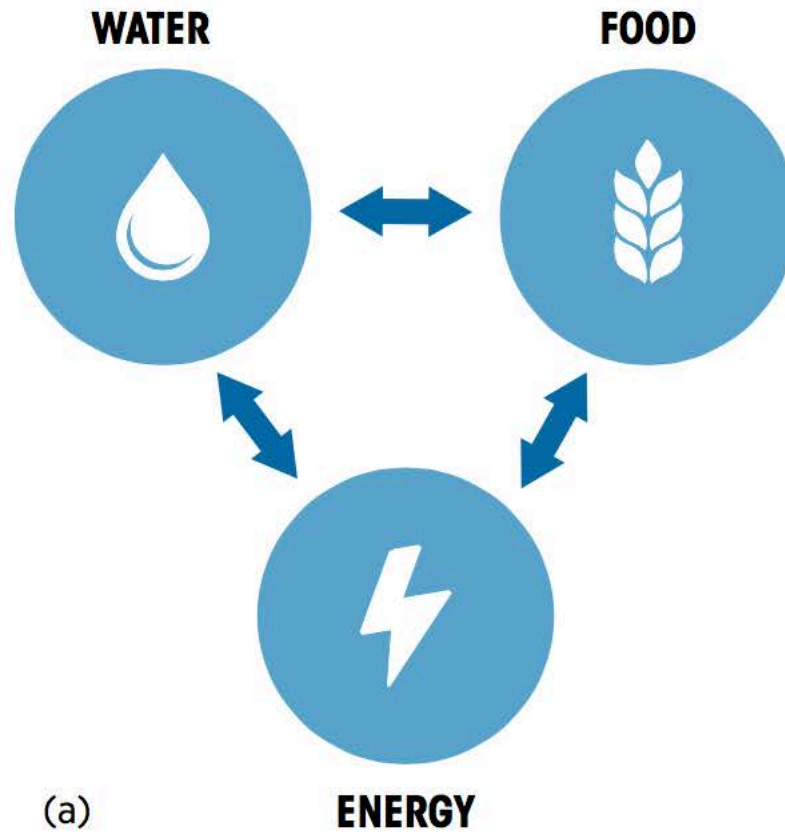


自噴水・湧水は自然の水循環系における省エネルギーの水供給システム
(多水・少エネ社会の水・エネネクサス)

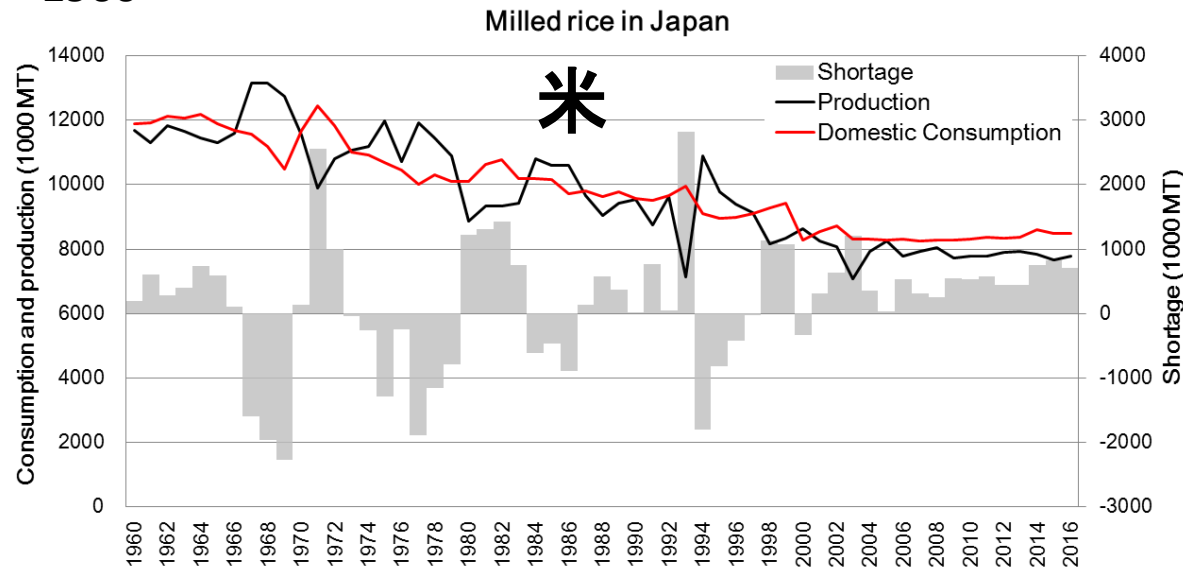
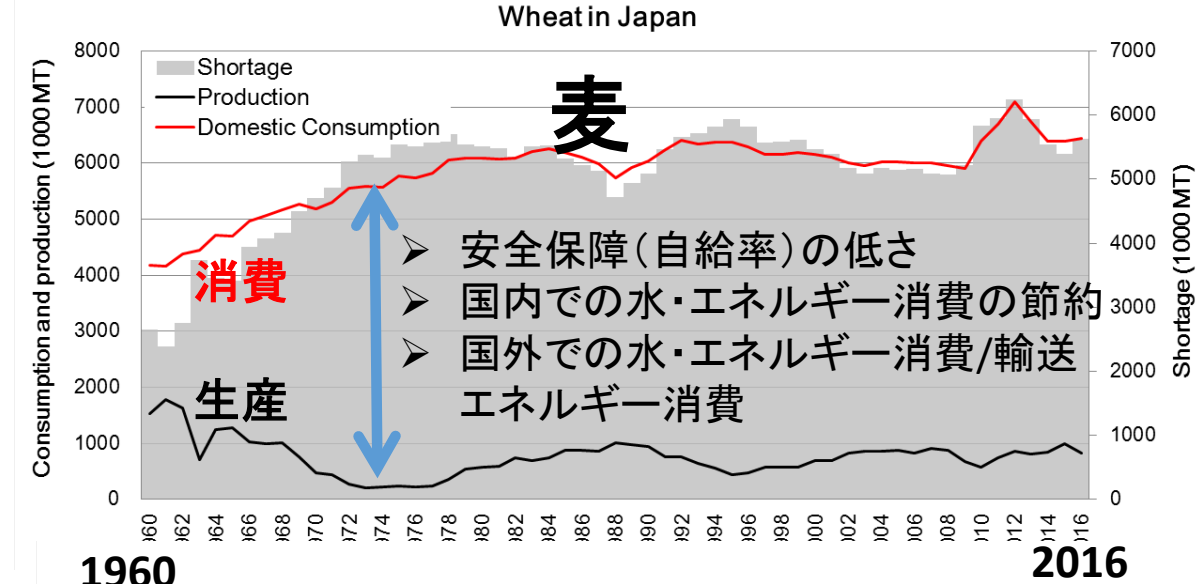


カリフォルニア州のエネルギー消費量の3割以上が水の輸送・揚水に使用
(少水・多エネ社会の水・エネネクサス)

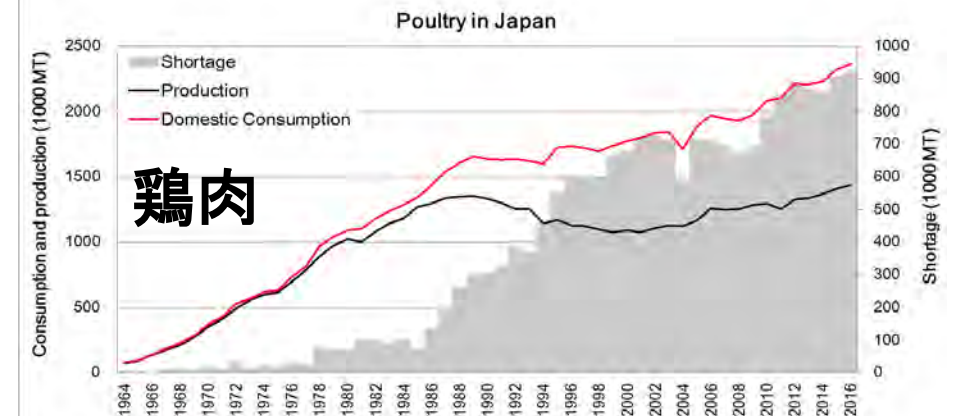
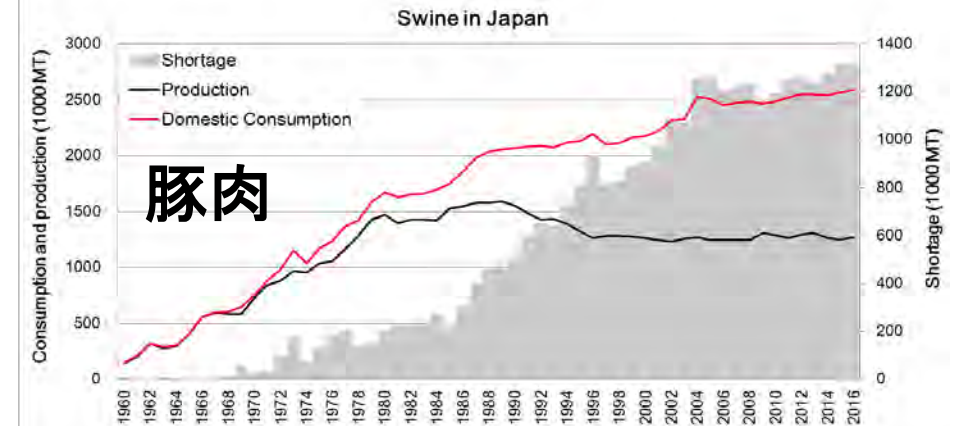
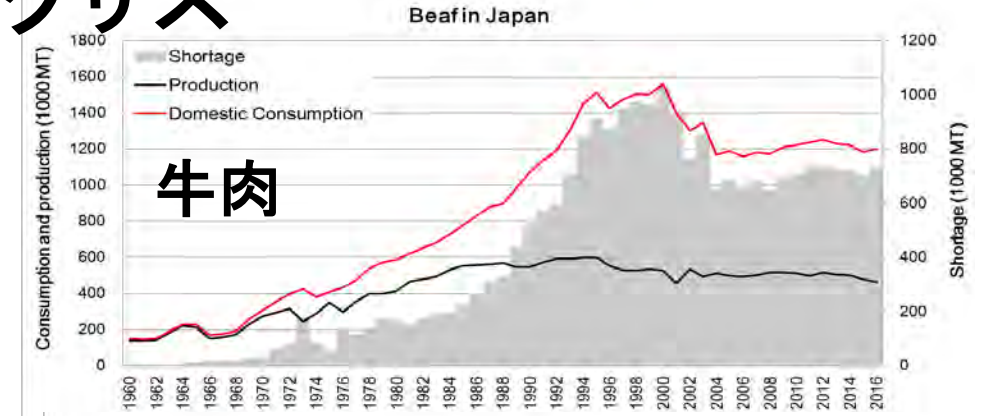
Figure 3.2 Fully integrated and bi-directional approach (a) and entry point uni-directional approach from the energy sector (b)



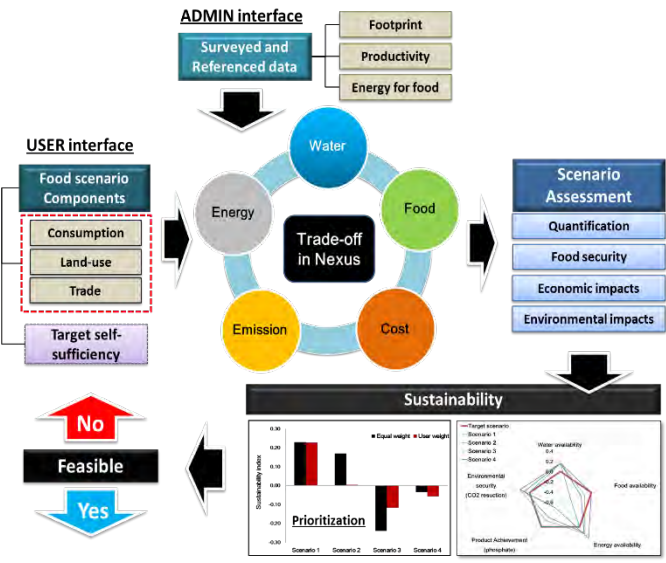
食料貿易と安全保障/水・エネ・食料ネクサス



Lee, S. & Taniguchi, M. (preparation)



ネクサスモデル



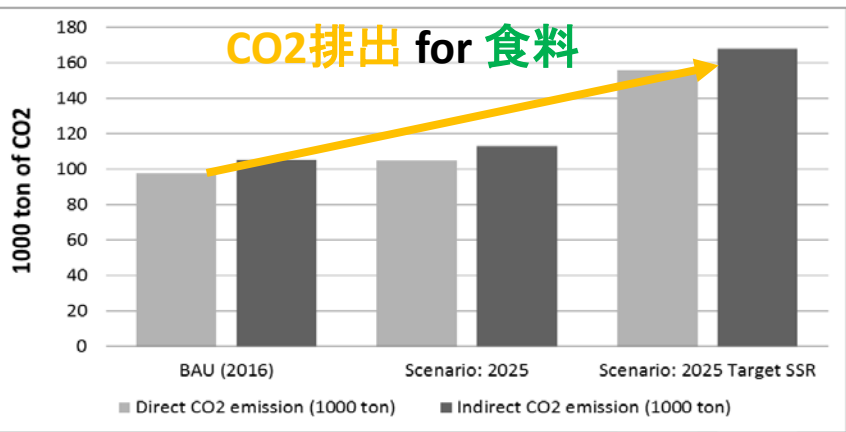
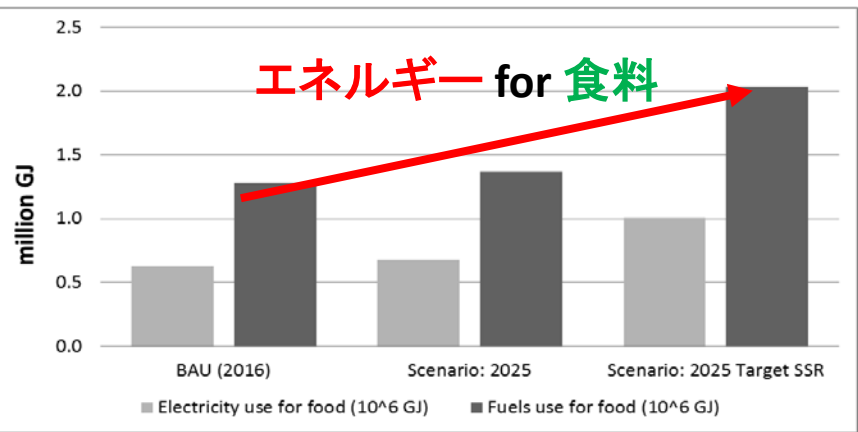
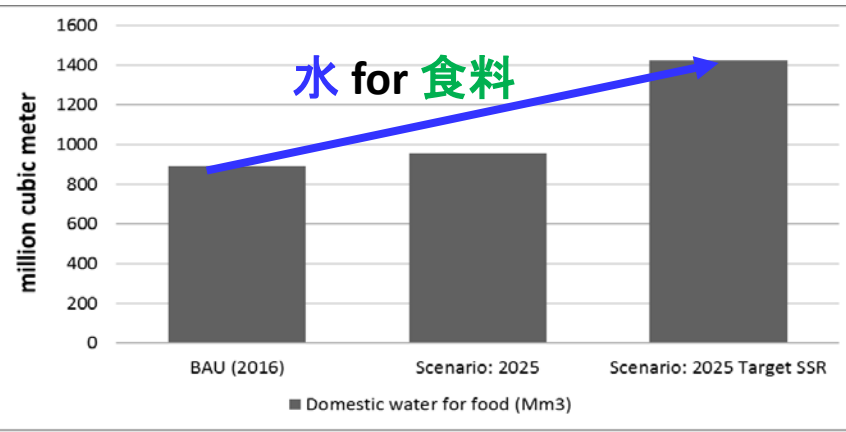
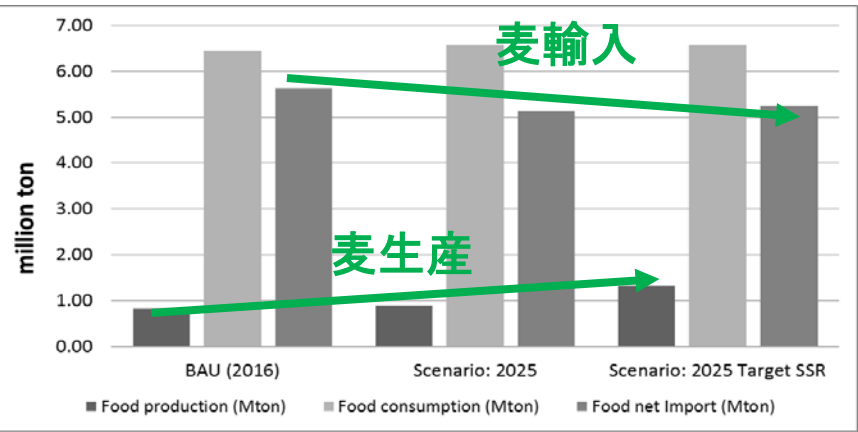
Lee and Taniguchi (2017)
in preparation

Quantification

- **Food** production and consumption (ton)
- **Water** use for food production (m³)
- **Energy** use for food production (GJ)
- **CO₂ emission** by fuels and electricity (ton)

Variables (wheat)		Business as usual	Scenario: 2025	Scenario: 2025 Target SSR
Food consumption		2016	2025	2025
Food trade		User assumption	User assumption	User assumption
Land use		2016	2025	2025
Target of food self-sufficiency (%)	Rice	100%	100%	80%
	Wheat	13%	13%	20%

Wheat



水・エネルギー・食料ネクサス研究の現状と展望

- 4つのKANs・7つのGRPとつながる水・エネルギー・食料Nexus KANは、developing teamによる scoping processを終えた段階である。
- 「水・エネルギー・食料」連環と貿易、気候変動、都市化を含む土地利用変化、経済・環境影響の観点など、多様なネクサス研究が進められている。
- ネクサスセクター間のステークホルダー分析を踏まえたネクサス政策決定プロセスや、経済だけではなく、ドリビングフォースやインパクトとしての環境影響評価や、社会制度や歴史的観点がネクサス研究に必要。
- ネクサス研究のゴールは、fully integrated (multi-entry) + bi-directionであるが、uni-entry point + uni-directionが現在の主流である。
- 食料自給率と土地利用政策の改変は、食料生産・消費・輸送（貿易）を通して水・エネルギー・食料ネクサスを大きく変えたため、地域内と地域外での資源管理の整合性を持った統合的視点が必要である。